

Evaluasi Kinerja *Yard Occupancy Ratio (YOR)* Pelabuhan Tenau, Kupang

Hartati M. Pakpahan

Program Studi Manajemen Transportasi, Sekolah Tinggi Manajemen Logistik Indonesia, Jl. Sariasih No.54 Sarijadi, Bandung 40151, Indonesia

Korespondensi: medipakpahan@gmail.com

ABSTRAK

Pada tahun 2016 arus petikemas di Pelabuhan Tenau Kupang mencapai target 100 ribu TEUs. Tercatat total bongkar muat petikemas di Pelabuhan Tenau Kupang adalah 115.705 TEUs, sedangkan pada tahun sebelumnya hanya 99.064 TEUs. Pencapaian target petikemas tersebut disebabkan karena kegemaran para pelaku usaha menggunakan petikemas sebagai alat untuk pengiriman barang di kapal, dikarenakan daya muatnya yang banyak. Tingginya arus petikemas dan keterbatasan luas fasilitas lapangan petikemas perlu diimbangi dengan manajemen pelayanan yang baik yang dapat melancarkan proses keluar dan masuknya petikemas di lingkungan terminal petikemas, sehingga tidak menyebabkan tingginya utilisasi dari lapangan penumpukan (*Yard Occupancy Ratio/ YOR*). Oleh sebab itu, penelitian ini berfokus untuk mengevaluasi kinerja *YOR* Pelabuhan Tenau Kupang serta memberikan solusi terhadap hasil evaluasi agar aktivitas bongkar muat petikemas berjalan lancar. Luas kebutuhan lapangan penumpukan petikemas di Pelabuhan Tenau Kupang pada tahun 2017 adalah 25.271 m², dengan luas kapasitas lapangan penumpukan 23.745 m², sehingga *YOR*-nya adalah 106,43%. Artinya kinerja *YOR* Pelabuhan Tenau Kupang sudah cukup buruk, dikarenakan pencapaiannya di atas 10% dari standar kinerja yang ditetapkan Dirjen Perhubungan Laut sebesar 60%. Untuk memperbaiki kinerja *YOR*, maka skenario terbaik adalah dengan menurunkan *dwelling time* menjadi 3 hari.

Kata kunci: *Yard Occupancy Ratio/YOR*, *dwelling time*, petikemas, lapangan penumpukan

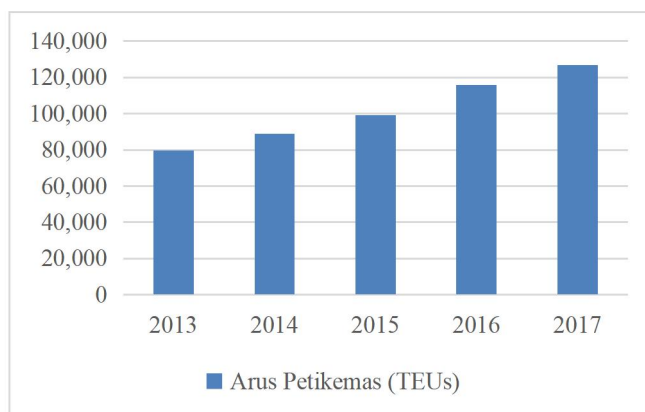
ABSTRACT (10 PT)

In 2016 container flows at the Port of Tenau Kupang reached the target of 100,000 TEUs. The total loading and unloading of containers at the Port of Tenau Kupang was 115,705 TEUs, whereas in the previous year it was only 99,064 TEUs. The achievement of the container target is due to the passion of business people using containers as a tool for shipping goods on board, due to their high load capacity. The high flow of containers and the limited area of container field facilities need to be balanced with good service management that can expedite the process of entry and entry of containers in the container terminal environment, so as not to cause high utilization of the stacking yard (Yard Occupancy Ratio / YOR). Therefore, this research focuses on evaluating the performance of YOR Port of Tenau Kupang and providing solutions to the evaluation results so that container loading and unloading activities run smoothly. The width of the container stacking field needs in Port of Tenau Kupang in 2017 is 25,271 m², with a capacity of 23,745 m² stacking field, so the YOR is 106.43%. This means that the YOR performance of the Port of Tenau Kupang is quite bad, because its achievement is above 10% of the performance standards set by the Director General of Sea Transportation by 60%. To improve YOR performance, the best scenario is to reduce dwelling time to 3 days.

Keywords: Yard Occupancy Ratio/ YOR, dwelling time, containers, stacking yard

1. PENDAHULUAN

Pelabuhan Tenau Kupang merupakan salah satu cabang di bawah manajemen PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero) yang berlokasi di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Bidang usaha yang dilakukan adalah pelayanan jasa kapal, pelayanan jasa barang, penjualan properti, jasa penyewaan fasilitas, peralatan bongkar muat dan peralatan pelabuhan.



Gambar 1. Arus Petikemas di Pelabuhan Tenau Kupang Tahun 2013-2017

Pada tahun 2016 arus petikemas di Pelabuhan Tenau Kupang mencapai target 100 ribu TEUs. Tercatat total bongkar muat petikemas di Pelabuhan Tenau Kupang adalah 115.705 TEUs, sedangkan pada tahun sebelumnya hanya 99.064 TEUs. Salah satu faktor pendukungnya adalah bersandarnya kapal Marina Star 2 milik pelayaran Meratus Line Indonesia, yang kapasitas angkutnya 846 TEU di Pelabuhan Tenau Kupang. Untuk menunjang operasional di terminal petikemas, PT. Pelindo III Cabang Tenau Kupang menambah alat bongkar muat berupa satu unit *ship to shore crane*, dua unit *electric-rubber tyred gantry* (E-RTG) dan empat unit *head truck* (1).

Tabel 1. Peralatan Bongkar Muat di Pelabuhan Tenau Kupang

Peralatan	Kapasitas (Ton)	Unit
<i>Forklift</i>	5	1
<i>Forklift</i>	10	1
<i>Mobil crane darat</i>	120	1
<i>Reach staker</i>	40	2
<i>Ship to Shore Crane</i>	35	1
<i>Top loader</i>	35	1
<i>Container crane</i>	35	2
<i>Rubber Tyred Gantry (RTG)</i>	40	2
<i>Electrical RTG</i>	35	2
<i>Head Truck</i>	-	6
<i>Chasis</i>	-	6

Pencapaian target petikemas tersebut disebabkan karena kegemaran para pelaku usaha menggunakan petikemas sebagai alat untuk pengiriman barang di kapal, dikarenakan daya muatnya yang banyak. Penggunaan dari petikemas ini memiliki korelasi positif dengan pertumbuhan arus barang yang keluar masuk pelabuhan. Oleh karena itu, seiring dengan pertumbuhan ekonomi Indonesia yang cukup pesat dan didukung oleh pemberlakuan zona perdagangan bebas, terjadi pula peningkatan penggunaan petikemas. Untuk mengimbangi hal tersebut, maka perlu dilakukan peningkatan kualitas pelayanan dari pihak pelabuhan secara umum terutama pada terminal petikemas.

Tingginya arus petikemas dan keterbatasan luas fasilitas lapangan petikemas perlu diimbangi dengan manajemen pelayanan yang baik yang dapat melancarkan proses keluar dan masuknya petikemas di lingkungan terminal petikemas, sehingga tidak menyebabkan tingginya utilisasi dari lapangan penumpukan (*Yard Occupancy Ratio/ YOR*). Tingginya YOR di sebuah pelabuhan akan menyebabkan kongesti di areal terminal petikemas dan dapat menyulitkan pihak terminal mendapat ruang pada saat kegiatan bongkar dan muat. Selain itu, tingginya YOR dapat menimbulkan inefisiensi di lingkungan terminal petikemas karena banyaknya kegiatan *shifting* pada saat pelayanan petikemas (2). Berdasarkan standar kinerja yang telah ditetapkan oleh Kementerian Perhubungan, YOR pada Pelabuhan Tenau Kupang harus di bawah 60% dari kapasitas lapangan yang ada agar manuver masuk dan keluar petikemas tidak terhambat (3). Oleh sebab itu,

penelitian ini berfokus untuk mengevaluasi kinerja YOR Pelabuhan Tenau Kupang serta memberikan solusi terhadap hasil evaluasi agar aktivitas bongkar muat petikemas berjalan lancar.

Proses penanganan petikemas di pelabuhan dimulai pada saat kapal tiba di dermaga, petikemas dibongkar dari kapal ke dermaga kemudian dari dermaga petikemas dipindahkan ke lapangan penumpukan. Di lapangan penumpukan petikemas diatur dan ditumpuk untuk menunggu transportasi selanjutnya yang akan membawa petikemas keluar pelabuhan. Di terminal kontainer, kontainer diangkut dari satu moda transportasi ke moda transportasi lainnya (4). Di dalam terminal, berbagai jenis peralatan penanganan material digunakan untuk mentransportasikan kontainer dari kapal ke tongkang, truk dan kereta api dan sebaliknya. Selama beberapa dekade terakhir, ukuran kapal sangat meningkat, hingga 8000 TEU (petikemas unit setara dua puluh kaki). Untuk menggunakan kapal-kapal besar ini secara efisien, waktu *docking* di pelabuhan harus sekecil mungkin. Ini berarti bahwa sejumlah besar kontainer harus dimuat, dibongkar dan dipindahkan dalam rentang waktu yang singkat, dengan penggunaan minimum peralatan yang mahal (5).

2. METODE PENELITIAN

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan pada saat observasi lapangan melalui pengamatan langsung atau penilaian secara langsung serta melalui wawancara dengan pegawai PT. Pelindo III Cabang Tenau Kupang. Sedangkan pengumpulan data sekunder dilakukan untuk mendapatkan data tertulis maupun studi pustaka.

Untuk menghindari kesalahan mengartikan hasil analisis yang telah diidentifikasi dalam penelitian ini, maka wawancara dengan narasumber dilakukan dengan menggunakan metode *non-probability sampling* yaitu *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan metode pengambilan narasumber yang dilakukan secara tidak acak (sengaja), tetapi dipilih dengan pertimbangan-pertimbangan tertentu berdasarkan tujuan penelitian, umumnya pertimbangan tersebut melalui kesepakatan antara peneliti dengan narasumber.

Teknik pengolahan dan analisis data dalam penelitian ini menggunakan perhitungan luas lapangan penumpukan yang terpakai dan perhitungan luas lapangan penumpukan yang tersedia di Pelabuhan Tenau Kupang. Hasil perhitungan tersebut digunakan untuk menganalisis dan mengevaluasi kinerja YOR Pelabuhan Tenau Kupang.

YOR (*Yard Occupancy Ratio*) adalah ukuran yang digunakan untuk memonitor utilisasi *Container Yard* (CY) atau lapangan penumpukan. Secara ringkas YOR menunjukkan berapa persen kapasitas tersedia terminal yang dimanfaatkan untuk penumpukan petikemas per periode tertentu misalnya per hari, per minggu, per bulan atau per tahun.

Rumus menghitung kebutuhan lapangan penumpukan petikemas menurut Yuwono (2010), adalah (4):

$$A = \frac{T \cdot D \cdot A_{TEU}}{365(1-BS)} \quad (1)$$

Dengan:

A = luas lapangan penumpukan yang diperlukan (m²).

T = arus petikemas per tahun (box, TEUs), 1 TEUs = 29 m³ dan 1 box = 1,7 TEUs.

D = *dwelling time* atau jumlah hari rerata petikemas tersimpan di lapangan penumpukan.

A_{TEU} = luasan yang diperlukan untuk satu TEU yang tergantung pada sistem penanganan petikemas dan jumlah tumpukan petikemas di CY, seperti dijelaskan dalam Tabel 2 (5).

BS = *broken stowage* (luasan yang hilang karena adanya jalan atau jarak antara petikemas di lapangan penumpukan, yang tergantung pada sistem penanganan petikemas. Nilainya sekitar 25%-50%.

Tabel 2. Luasan yang Diperlukan per TEU

No.	Peralatan Bongkar Muat dan Metode	Tinggi Penumpukan Petikemas	A_{TEU} dalam m^2/TEU dengan lebar dan lajur petikemas berikut:				
			1	2	5	7	9
1	Chassis	1	65				
2	FLT (Fork Lift Truck)/	1	72	72			
	RS (Reach Stacker)	2		36			
		3		24			
		4		18			
3	SC (Straddle Carrier)	1	30				
		2	16				
		3	12				
4	RTG (Rubber Tyre Gantry/ RMG (Rail Mounted Gantry)	2			21	18	15
		3			14	12	10
		4			11	09	08
		5			08	07	06

Selanjutnya analisis data dengan menghitung rasio pemakaian lapangan penumpukan atau YOR dengan rumus perhitungan sebagai berikut (6):

$$YOR = \frac{\text{kapasitas yang terpakai}}{\text{kapasitas yang tersedia}} \times 100 \quad (2)$$

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1 Fasilitas Lapangan Penumpukan

Untuk kebutuhan tempat penyimpanan sementara petikemas, luas daerah yang disediakan berupa:

Tabel 3. Fasilitas Lapangan Penumpukan Petikemas di Pelabuhan Tenau Kupang

Item	Kapasitas	Satuan	Luas (M ²)
Container yard	3360	TEUs	26000
Area stuffing/stripping	700	M ²	700
Reefer Plug	36	Unit	-

3.2 Fasilitas Lapangan Penumpukan

Dari penjelasan tahapan bongkar muat, maka dapat diketahui bahwa dalam proses bongkar muat diperlukan peralatan-peralatan untuk menunjang kegiatan bongkar muat tersebut. Oleh karena itu penting untuk mengetahui bagaimana kinerja dan kapasitas dari peralatan yang digunakan. Untuk itu dari Tabel 4 menunjukkan waktu yang dibutuhkan masing-masing untuk melayani satu petikemas, sehingga nantinya dapat diketahui berapa banyak petikemas yang dapat diangkut dari kapal ke lapangan penumpukan atau dari lapangan penumpukan ke kapal.

Tabel 4. Waktu Penanganan Peralatan Per Satu Petikemas (detik) di Pelabuhan Tenau Kupang

No	Jenis Peralatan	Waktu Pelayanan 1 Petikemas			
		Bongkar		Muat	
		20'	40'	20'	40'
1	<i>Quay Container Crane (QCC)</i>	161	161	161	161
2	<i>Reach Stacker</i>	127	139	185	197
3	<i>Rubber Tyred Gantry (RTG)</i>	120	120	120	120
4	<i>Top Loader</i>	37	48	58	69
5	<i>Head Truck</i>	109	109	109	109

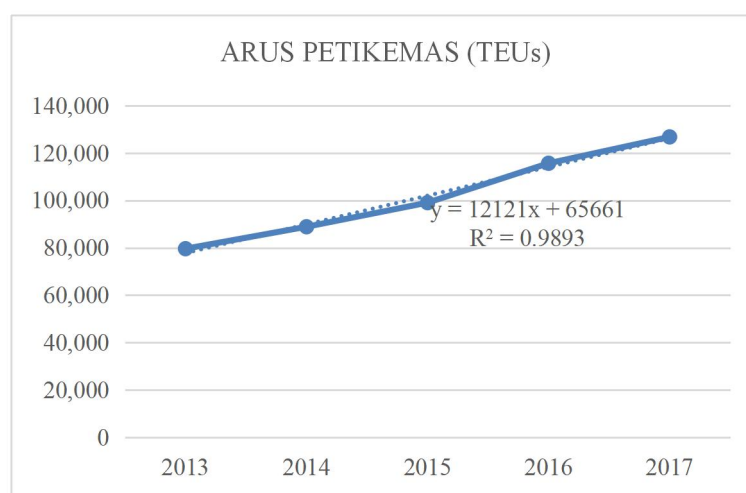
Untuk mengetahui kinerja kapasitas dari masing-masing peralatan, maka dilakukan analisis sebagai berikut. Dari Tabel 4 di atas, maka didapat kecepatan pelayanan dari masing-masing alat (box/alat/jam). Sedangkan waktu pelayanan di pelabuhan Tenau kupang adalah 24 jam/hari, dan dianggap waktu kerja efektif adalah 6 hari/minggu. Sehingga dalam setahun pelabuhan tenau kupang dapat melayani 312 hari/tahun atau 7488 jam/tahun. Sehingga kapasitas dari masing-masing alat adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Analisis Kinerja Kapasitas Peralatan Bongkar Muat Petikemas di Pelabuhan Tenau Kupang

No	Jenis Peralatan	Banyaknya Peralatan (unit)	Jam Kerja (jam/tahun)	Kec. Pelayanan (box/alat/jam)				Kapasitas Terpasang Alat (box/tahun)			
				Bongkar		Muat		Bongkar		Muat	
				20'	40'	20'	40'	20'	40'	20'	40'
1	<i>Quay Container Crane (QCC)</i>	2	7.488	22	22	22	22	329.472	329.472	329.472	329.472
2	<i>Reach Stacker</i>	2	7.488	28	25	19	18	419.328	374.400	284.544	269.568
3	<i>Rubber Tyred Gantry (RTG)</i>	2	7.488	30	30	30	30	449.280	901.440	901.440	901.440
4	<i>Top Loader</i>	1	7.488	97	75	62	52	726.336	563.400	466.262	391.930
5	<i>Head Truck</i>	6	7.488	33	33	33	33	1.482.624	1.482.624	1.482.624	1.482.624

3.3 Prediksi Arus Petikemas

Untuk memproyeksikan arus petikemas pada tahun mendatang digunakan metode analisis regresi, dengan memperhatikan data pada tahun-tahun sebelumnya. Maka dengan itu dari data pergerakan barang petikemas yang sudah ada diproyeksikan melalui regresi linier sederhana.



Gambar 2. Model Proyeksi Arus Petikemas di Pelabuhan Tenau Kupang

Dari grafik regresi di atas, didapat persamaan fungsi regresi linier yang akan digunakan untuk memprediksi arus petikemas pada tahun-tahun yang akan datang adalah:

$$y = 12121x + 65661 \quad (3)$$

dimana:

x : tahun proyeksi.

Dari fungsi regresi linier di atas didapat hasil proyeksi yang ditunjukkan pada Tabel 6:

Tabel 6. Proyeksi Arus Petikemas di Pelabuhan Tenau Kupang

Tahun	ARUS PETIKEMAS (TEUs)
2019	151.491
2020	163.731
2021	175.972
2022	188.212
2023	200.453

3.4 Evaluasi Utilisasi Lapangan Penumpukan

Tingkat pemanfaatan/ pemakaian lapangan penumpukan petikemas CYOR/YOR (*container yard occupancy ratio/ yard occupancy ratio*) merupakan perbandingan jumlah pemakaian lapangan penumpukan petikemas yang dihitung 1 TEU per tahun per m² per tahun dengan kapasitas penumpukan yang tersedia.

Untuk menghitung tingkat pemanfaatan petikemas/ YOR di Pelabuhan Tenau Kupang pada tahun 2017, maka perlu diketahui dulu kebutuhan luas lapangan penumpukan pada tahun tersebut. Berdasarkan dari PT. (Persero) Pelabuhan Indonesia III cabang Tenau Kupang, kondisi di pelabuhan Tenau Kupang diketahui:

- Data arus barang berupa Petikemas (T) tahun 2017 = 79.628 TEUs
- Rata-rata lamanya petikemas ditumpuk (D : *dwelling time*) = 5 hari
- Jumlah tumpukan petikemas (A_{TEU}) = 4 susun (dengan menggunakan RTG) maka nilai A_{TEU} berdasarkan Tabel 2 adalah sebesar 8 m²/ TEU.
- Nilai *broken stowage* (BS) antara 25% – 50%, diketahui 45%.

Maka, dari data di atas, luas kebutuhan lapangan penumpukan petikemas di pelabuhan Tenau Kupang pada tahun 2017 dapat dihitung sebagai berikut:

$$A = \frac{T \cdot D \cdot A_{TEU}}{365(1 - BS)}$$

$$A = \frac{79.628 \times 5 \times 8}{365 \times (1 - 0,45)} = 25.271 m^2$$

Sehingga, dari perhitungan di atas untuk mengetahui tingkat pemanfaatan lapangan penumpukan petikemas pada tahun 2017 adalah sebagai berikut:

$$YOR = \frac{\text{kapasitas yang terpakai}}{\text{kapasitas yang tersedia}} \times 100$$

$$YOR = \frac{25.271}{23.745} = 106,43\%$$

Nilai YOR sebesar 106,43% di Pelabuhan Tenau Kupang berdasarkan Standar Kinerja Pelayanan yang ditetapkan Kementerian Perhubungan sudah cukup buruk, dikarenakan pencapaian di atas 10% dari standar kinerja yang ditetapkan sebesar 60% (3).

3.5 Optimalisasi Kinerja Lapangan Penumpukan

Dari perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya, untuk tingkat pemanfaatan/ pemakaian lapangan penumpukan petikemas (*yard occupancy ratio*) di Pelabuhan Tenau Kupang cukup besar, dimana untuk beberapa tahun ke depan lapangan penumpukan tidak mampu lagi melayani arus petikemas yang masuk ke Pelabuhan Tenau Kupang. Oleh karena itu perlu dilakukan beberapa optimasi yang menitikberatkan kepada kinerja kapasitas dari lapangan penumpukan.

Optimalisasi terhadap kinerja kapasitas lapangan penumpukan petikemas di Pelabuhan Tenau Kupang dilakukan dengan menerapkan beberapa skenario untuk mengoptimalkan kinerja lapangan, antara lain:

- Skenario 1: mengubah jumlah tumpukan petikemas di lapangan penumpukan dari 4 susun menjadi 5 susun agar jumlah pemakaian lapangan lebih optimal.
- Skenario 2: Menekan jumlah hari bongkar muat (*dwelling time*) pada lapangan penumpukan petikemas Pelabuhan Tenau Kupang dari yang semula 5 hari menjadi 4 hari.

- c. Skenario 3: Menekan jumlah hari bongkar muat (*dwelling time*) pada lapangan penumpukan petikemas Pelabuhan Tenau Kupang dari yang semula 5 hari menjadi 3 hari.

Tabel 7. Proyeksi Kinerja YOR Pelabuhan Tenau Kupang Skenario 1

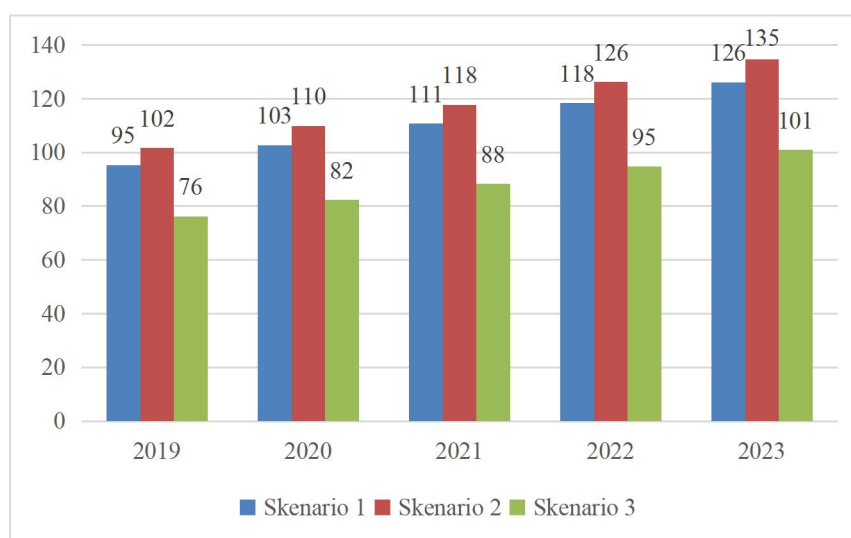
TAHUN	ARUS PETIKEMAS (TEUs)	D	ATEU	JUMLAH HARI OPERASIONAL	BS	KAPASITAS TERPAKAI (M ²)	KAPASITAS TERSEDIA (M ²)	YOR (%)
2019	151.491	5	6	365	0,45	22.638,68	23.745	95,34
2020	163.731	5	6	366	0,45	24.401,07	23.745	102,76
2021	175.972	5	6	365	0,45	26.297,16	23.745	110,75
2022	188.212	5	6	365	0,45	28.126,40	23.745	118,45
2023	200.453	5	6	365	0,45	29.955,63	23.745	126,16

Tabel 8. Proyeksi Kinerja YOR Pelabuhan Tenau Kupang Skenario 2

TAHUN	ARUS PETIKEMAS (TEUs)	D	ATEU	JUMLAH HARI OPERASIONAL	BS	KAPASITAS TERPAKAI (M ²)	KAPASITAS TERSEDIA (M ²)	YOR (%)
2019	151.491	4	8	365	0,45	24.147,93	23.745	101,70
2020	163.731	4	8	365	0,45	26.099,12	23.745	109,91
2021	175.972	4	8	366	0,45	27.973,66	23.745	117,81
2022	188.212	4	8	365	0,45	30.001,49	23.745	126,35
2023	200.453	4	8	365	0,45	31.952,68	23.745	134,57

Tabel 9. Proyeksi Kinerja YOR Pelabuhan Tenau Kupang Skenario 3

TAHUN	ARUS PETIKEMAS (TEUs)	D	ATEU	JUMLAH HARI OPERASIONAL	BS	KAPASITAS TERPAKAI (M ²)	KAPASITAS TERSEDIA (M ²)	YOR (%)
2019	151.491	3	8	365	0,45	18.110,95	23.745	76,27
2020	163.731	3	8	365	0,45	19.574,34	23.745	82,44
2021	175.972	3	8	366	0,45	20.980,25	23.745	88,36
2022	188.212	3	8	365	0,45	22.501,12	23.745	94,76
2023	200.453	3	8	365	0,45	23.964,51	23.745	100,92



Gambar 3. Perbandingan Kinerja YOR Pelabuhan Tenau Kupang Semua Skenario

Berdasarkan skenario yang ada, skenario yang paling baik menurunkan utilisasi lapangan penumpukan (YOR) adalah dengan menurunkan *dwelling time* menjadi 3 hari (skenario 3). Ternyata dengan mengoptimalkan jumlah tumpukan petikemas, tidak banyak menurunkan nilai YOR. Selain itu, dengan makin tinggi tumpukan petikemas makin banyak juga waktu tidak produktif untuk memindahkan tumpukan petikemas yang paling bawah. Dengan mengurangi *dwelling time*, cukup mengurangi utilisasi lapangan penumpukan (YOR), namun masih belum berada di bawah standar yang ditetapkan Dirjen Perhubungan Laut. Optimalisasi yang dilakukan hanya bersifat jangka pendek. Untuk jangka panjang, PT. Pelindo III Cabang Pelabuhan Tenau Kupang harus menambah luas lapangan penumpukan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Tingkat pemanfaatan lapangan penumpukan petikemas (YOR) pada tahun 2017 adalah 106,43%. Artinya kinerja YOR Pelabuhan Tenau Kupang cukup buruk dikarenakan pencapaian di atas 10% dari standar kinerja yang ditetapkan sebesar 60%.
2. Berdasarkan skenario yang ada, skenario yang paling baik menurunkan utilisasi lapangan penumpukan (YOR) adalah dengan menurunkan *dwelling time* menjadi 3 hari.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. PT. Pelindo III Web Site. [Online]. [cited 2019 September 27. Available from: <https://www.pelindo.co.id/id/port-terminal/tenau-kupang>.
- [2]. Yuliani A. Evaluasi Penurunan Dwelling Time Menjadi Empat Hari di Pelabuhan Tanjung Priok. *Warta Penelitian Perhubungan*. 2016 Januari-Februari; 28(Nomor 1).
- [3]. Standar Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan Pada Pelabuhan yang Diusahakan Secara Komersial. Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut. Jakarta: Kementerian Perhubungan RI, Direktur Jenderal Perhubungan Laut; 2016. Report No.: Nomor HK.103/2/18/DJPL-16.
- [4]. Misliah, Samang L, Adisasmita R, Sitepu G. Analisa Kapasitas Optimal Lapangan Penumpukan Petikemas. In *Seminar Nasional Teknik Sipil UMS 2012*; 2012; Surakarta.
- [5]. Vis I, De Koster R. Transshipment of containers at a container terminal: An overview. *European Journal of Operational Research*. 2003 February; 147(10.1016/S0377-2217(02)00293-X).
- [6]. Yuwono N. *Bahan Kuliah Transportasi Air* Yogyakarta: Universitas Gajah Mada; 2010.
- [7]. Sinha D. *Global Supply Chains and Multimodal Logistics: Emerging Research and Opportunities* Hershey PA: IGI Global; 2019.
- [8]. Lasse DA. *Manajemen Muatan Aktivitas Rantai Pasok di Area Pelabuhan*. 1st ed. Depok: Rajawali Pers; 2012.